

Лекция 4.

Экспертные системы – системы, базирующиеся на знаниях.

Вопросы

- 1. Экспертные системы – основная разновидность интеллектуальных систем**
- 2. Функциональные возможности и характеристика ЭС.**
- 3. Области применения экспертных систем.**

1. Экспертные системы – основная разновидность интеллектуальных систем.

Экспертная система — это система, которая использует человеческие знания, встраиваемые в компьютер, для решения задач, которые обычно требуют человеческой экспертизы. Хорошо разработанные системы имитируют процесс рассуждения экспертов, используя это для решения специфических задач

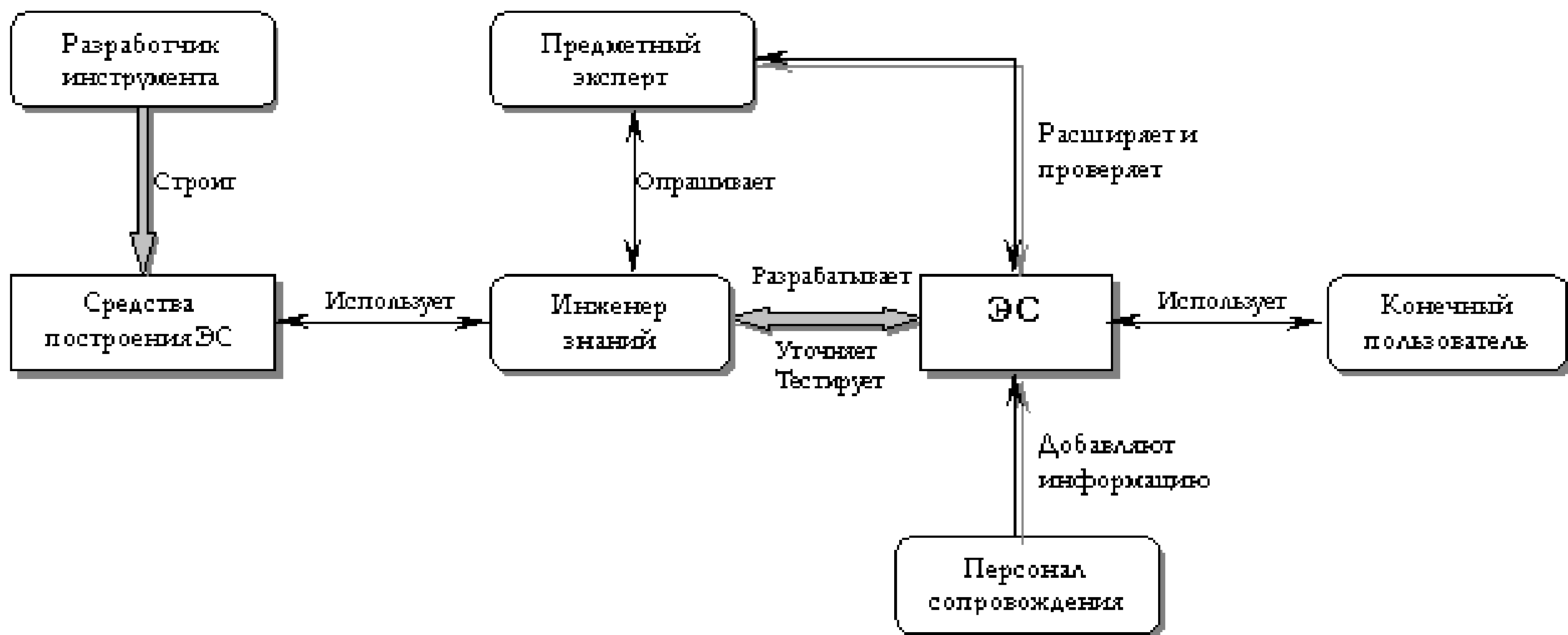


Рисунок 1- Процесс построения ЭС.

ЭС – это сложные программы, которые манипулируют знаниями в целях получения эффективного решения в узкой предметной области. Как и настоящий человек – эксперт, эти системы используют символическую логику и эвристики (эмпирические правила) чтобы найти решения. И, они могут ошибаться, но обладают способностью учиться на своих ошибках.

Основными понятиями ЭС являются: экспертиза, эксперты, проведение экспертизы, вывод и объяснительные способности.

Экспертиза – это обширное, специфическое знание для решения задачи, извлеченное из обучения, чтения и опыта. Следующие типы знаний являются примерами того, что включает себя экспертиза:

- теории о проблемной области;
- правила и процедуры относительно проблемной области;
- правила (эвристики) о том, что делать в данной проблемной ситуации;
- глобальные стратегии для решения таких типов задач;
- мета - знания (знания о знаниях);
- факты о проблемной области.

Эксперты. Трудно дать определение понятию эксперт, т.к. мы в действительности говорим о разных степенях или уровнях экспертизы. Вопросом является также каким объемом экспертных знаний в данной области и какими навыками должен обладать, чтобы быть квалифицированным в качестве эксперта?

Обычно, человеческая экспертиза включает многогранное интеллектуальное поведение, которое вовлекает в процесс следующие виды деятельности.

- выявление и формулировка проблемы и задачи;
- решение задачи быстро и надлежащим образом;
- объяснение решения;
- обучение из опыта;
- реструктуризация знаний;
- при необходимости от устоявшихся правил и шаблонов;
- определение уместности и соответствия;
- осознание ограничений.

Проведение экспертизы. Целью ЭС является проведение экспертизы путем аккумуляции знаний от экспертов и предоставлению их другим людям (неэкспертам).

В этот процесс вовлечены четыре вида деятельности:
извлечение знаний (из экспертов или других источников),
представление знаний (в компьютере), *вывод знаний и*
передача знаний пользователю. Знания хранятся в
компьютере в *базе знаний* (БЗ).

2.Функциональные возможности и характеристика ЭС.

Основными характеристиками ЭС являются:

- накопление и организация знаний – одна из самых важных характеристик ЭС;
- знания – основа ЭС, они являются *явными* и *доступными*, что отличает эти системы от большинства традиционных программ;
- ЭС применяет для решения проблем *высококачественный опыт* квалифицированных экспертов. Именно высококачественный опыт в сочетании с умением его применять делает системы рентабельной. Этому также способствует гибкость системы;
- Наличие прогностических способностей. ЭС может объяснить каким образом новая ситуация привела к изменениям;
- Ведущие специалисты уходят, но их опыт остается и используется в ЭС;
- ЭС можно использовать для обучения и тренировки.

Сравнение человеческой и искусственной компетентности.

Человеческая компетентность	Искусственная компетентность
Непрочная Трудно представляемая Трудно документируемая Непредсказуемая Дорогая	Постоянная Легко передаваемая Легко документируемая Устойчивая Приемлемая по затратам

Три главных компонента, которые проявляются в каждой ЭС- это БЗ, механизм вывода и пользовательский интерфейс. Хотя вообще ЭС могут содержать следующие компоненты:

- подсистема извлечения знаний;
- БЗ;
- механизм вывода;
- пользовательский интерфейс;
- рабочая область;
- подсистема объяснения;
- подсистема верификации знаний.

Извлечение знаний представляет собой накопление, передачу и преобразование экспертиз решения задачи от экспертов или документированных источников знаний компьютерной программой для конструирования или расширения БЗ.

Потенциальные источники знаний включают экспертов, учебники, справочники, мультимедийные документы, базы данных (общественные или частные), специальные исследовательские отчеты и информацию, доступную через Интернет.

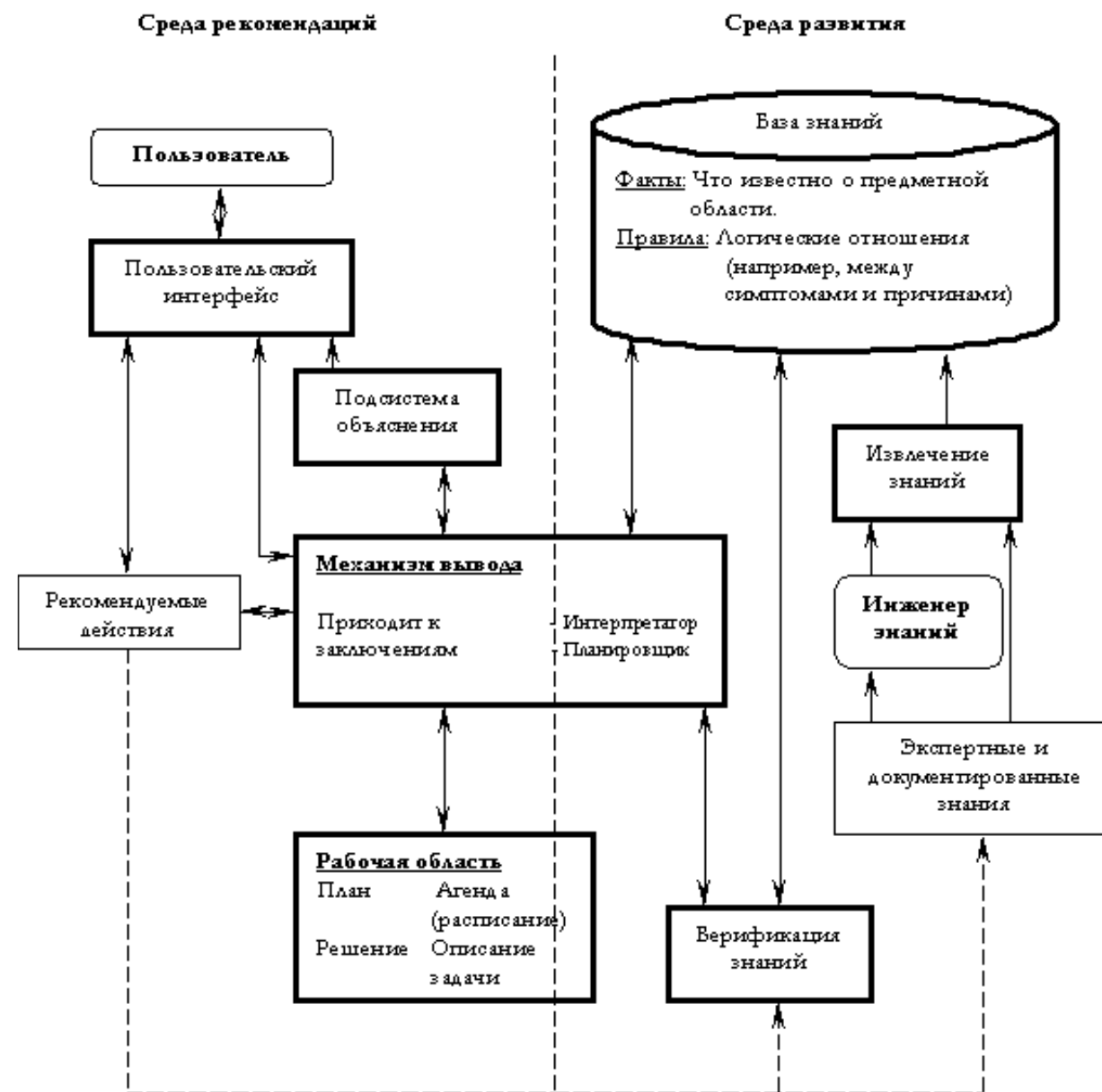


Рисунок 2 - Структура ЭС и ее окружение.

3. Области применения экспертных систем.

Основные классы решения задач, решаемые ЭС.

Класс	На решение какой задачи направлена
Интерпретация	Выявление описаний ситуации из наблюдений
Предсказание	Выявление похожих последствий в данной ситуации.
Диагностика	Выявление неисправности системы через наблюдения.
Проектирование	Конфигурирование и разработка объектов, удовлетворяющих определенным требованиям.
Планирование	Разработка планов для достижения целей.
Мониторинг	Сравнение наблюдений с планами, сигнализируя об отклонениях и исключениях.
Отладка	Выявление и устранение неисправностей.
Управление	Интерпретирование, предсказывание, восстановление и мониторинг поведения системы.

Системы интерпретации выявляют описания ситуации из наблюдений.

Это категория включает наблюдения, понимание речи, анализ образов, интерпретацию сигналов и многие другие виды интеллектуального анализа. Система интерпретации объясняют наблюдаемые данные путем присвоения им символических значений, описывающих ситуацию.

Системы предсказания включают прогнозирование погоды, демографические предсказания, экономическое прогнозирование, оценки урожайности, а также военное, маркетинговое и финансовое прогнозирование.

Системы диагностики включают диагностику в медицине, электронике, механике и программном обеспечении. Диагностирующие системы обычно соотносят наблюдаемые поведенческие отклонения с причинами, лежащими в основе.

Системы проектирования разрабатывают конфигурации объектов, которые удовлетворяют определенным требованиям задачи проектирования. Такие задачи включают конструирование зданий, планировка расположения оборудования и др. Эти системы конструируют различные взаимосвязи описаний объектов друг с другом и проверяют, удовлетворяют ли эти конфигурации установленным ограничениям и требованиям.

Системы планирования специализируются на задачах планирования, например, такой как автоматическое программирование. Они также работают с кратко и долгосрочным планированием в управлении проектами, маршрутизация, коммуникация, разработка продукта, военные приложения, производственное и финансовое планирование.

Системы мониторинга сравнивают наблюдения поведения системы со стандартами, которые представляются определяющими для достижения цели. Эти решающие выявления соответствуют потенциальным недостаткам на предприятии. Существует много компьютерных систем мониторинга: от контроля движения воздушных потоков до задач управления сбором налогов.

Системы управления и контроля адаптивно управляют всеобщим поведением системы.

Для осуществления этого система управления должна периодически интерпретировать текущую ситуацию, предсказывать будущее, диагностировать причины ожидаемых проблем, формулировать план устранения этих проблем и осуществлять мониторинг его выполнения для обеспечения успеха.

Статические экспертные системы не способны решать подобные задачи, так как они не выполняют требования, предъявляемые к системам, работающим в реальном времени:

1. Представлять изменяющиеся во времени данные, поступающие от внешних источников, обеспечивать хранение и анализ изменяющихся данных.
2. Выполнять временные рассуждения о нескольких различных асинхронных процессах одновременно (т.е. планировать в соответствии с приоритетами обработку поступивших в систему процессов).
3. Обеспечивать механизм рассуждения при ограниченных ресурсах (время, память). Реализация этого механизма предъявляет требования к высокой скорости работы системы, способности одновременно решать несколько задач (т.е. операционные системы UNIX, VMS, Windows NT).
4. Осуществлять постоянный мониторинг процесса, и при необходимости автоматически запускать механизм логического вывода решений по устранению критических ситуаций с одновременным информированием ЛПР.
5. Моделировать "окружающий мир", рассматриваемый в данном приложении, обеспечивать создание различных его состояний.
6. Протоколировать свои действия и действия персонала, обеспечивать восстановление после сбоя.

7. Обеспечивать наполнение базы знаний для приложений реальной степени сложности с минимальными затратами времени и труда (необходимо использование объектно-ориентированной технологии, общих правил, модульности и т.п.).
8. Обеспечивать настройку системы на решаемые задачи (проблемная/предметная ориентированность).
9. Обеспечивать создание и поддержку пользовательских интерфейсов для различных категорий пользователей.
10. Обеспечивать уровень защиты информации (по категориям пользователей) и предотвращать несанкционированный доступ.

Специфические требования, предъявляемые к экспертной системе реального времени, приводят к тому, что их архитектура отличается от архитектуры статических систем. Появляются две новые подсистемы: моделирования внешнего окружения и сопряжения с внешним миром (датчиками, контроллерами, СУБД и т.п.) – и значительные изменения, которым подвергаются оставшиеся подсистемы.